FRAKTUREN BEI UND NACH DER IMPLANTATION VON HÜFT- UND KNIEENDOPROTHESEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

Klaus Irgang

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546806_0007

Aus der Staatlichen Orthopädischen Klinik
und
Orthopädischen Poliklinik
der
Universität München
Direktor: Professor Dr. A.N. Witt

FRAKTUREN BEI UND NACH DER IMPLANTATION VON HÜFT- UND KNIEENDOPROTHESEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der
gesamten Medizin
an der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Klaus Irgang
aus
Geretsried
Jahr
1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der
Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. M. Jäger
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. A.N. Witt
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 26.11.81

INHALT

		Seite
I.	Einführung	1
II.	Material und Methode	3
	1. Hüfttotalendoprothesen	3
	a) Patientengut	3
	b) Therapie	3
	c) Praedispositionsfaktoren	4
	d) Untersuchungsergebnisse	5
	2. Kniestielendoprothesen	7
III.	Diskussion	8
IV.	Tabellen	14
V.	Abbildungen	23
VI.	Zusammenfassung	31
VII.	Literaturverzeichnis	33

I. EINFÜHRUNG

In der Literatur der Gelenkendoprothetik steht zumeist die Problematik der Infektion und Auslockerung der Prothese im Vordergrund. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der ernsten Komplikation der intra- und postoperativ aufgetretenen Frakturen im Bereich von Endoprothesen.
Anhand einer Untersuchung des Krankenbestandes unserer Klinik werden p r a e d i s p o n i e r e n d e F a k t o r e n, P r o p h y l a x e und T h e r a p i e dieser Frakturen erörtert.

Beim Vergleich der Literatur erweist sich eine zuverlässige H ä u f i g k e i t s e r f a s s u n g solcher Fälle als nicht möglich. So fanden wir neben den Arbeiten, die zwischen intra- und postoperativ aufgetretenen Frakturen unterscheiden (10,18,19, 29,30,36), andere Veröffentlichungen, bei denen diese Differenzierung nicht ersichtlich war (2,6,9,25,35).
Teilweise wurden auch ausschließlich intraoperative (1,26), beziehungsweise postoperative (4,11,12,16,17,21) Frakturen berücksichtigt. In zwei Nachuntersuchungsberichten fand sich kein Hinweis auf derartige Frakturen (5,15).
Ferner wurde zuweilen nicht das gesamte endoprothetisch versorgte Patientengut berücksichtigt, sondern nur ein hinsichtlich einer bestimmten Operationsindikation selektierter Teil (17,24,39).
Bei der Erfassung postoperativ aufgetretener Frakturen ergibt sich stets eine statistische Fehlerquelle durch etwaigen Klinikwechsel der Patienten.
Da mit zunehmender Länge des Nachuntersuchungszeitraumes ein kumulatives Ansteigen der Häufigkeit von postoperativen Frakturen zu erwarten ist, sind in dieser Hinsicht nur Arbeiten mit ähnlich langen Nachuntersuchungszeiten direkt vergleichbar.
Aus den genannten Gründen erscheint uns die Angabe und der Vergleich von exakten Prozentsätzen wenig sinnvoll, stattdessen sollte man sich mit ungefähren Häufigkeitsangaben unter dem Vorbehalt breiterer Schwankungen begnügen.
In der von uns überblickten Literatur liegt die Häufigkeit von

Frakturen bei Patienten mit Hüftendoprothesen im Durchschnitt bei etwa 1%, bei Trägern von Knieendoprothesen im Bereich von 3%.

II. MATERIAL UND METHODE

1. Hüfttotalendoprothesen:

Von Mai 1968 bis September 1978 wurden an unserer Klinik 2257 Hüfttotalendoprothesen unter Verwendung von Knochenzement implantiert. Im gleichen Zeitraum kamen 22 Patienten wegen intra- oder postoperativer Femurfrakturen in Verbindung mit Hüftendoprothesen zur Behandlung (Tab. 1).
18 mal waren Frauen, 4 mal Männer betroffen. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug bei Erstimplantation der Endoprothese 59 Jahre. 9 der Kunstgelenke waren in anderen Kliniken erstimplantiert worden.

Von den Frakturen ereigneten sich neun intraoperativ, vier traten postoperativ spontan auf und neun waren traumatisch bedingt. Dabei ist anzumerken, daß die Schwere eines Traumas im nachhinein oft nicht exakt objektivierbar ist, und demzufolge einige der als traumatisch angegebenen Frakturen wohl in den Bereich der Spontanfrakturen hineinreichen.

Die Frakturlinien verliefen in der überwiegenden Mehrzahl durch den Bereich der Prothesenschaftspitze. Ausnahmen bildeten lediglich eine knapp distal der Spitze gelegene Querfraktur, sowie eine suprakondyläre Fraktur. Wir beobachteten acht Längsfrakturen, die, zumeist von der lateralen Kortikalis des subtrochanteren Femurbereiches ausgehend, die Prothesenspitze berührten und im distalen Femurdrittel mündeten. Daneben fanden wir sechs schräg und vier quer durch den Femurschaft verlaufende Frakturen, zwei Längsfissuren im Bereich des Prothesenschaftes und zwei ausgedehnte Trümmerfrakturen als Folge von Verkehrsunfällen.

Therapeutisch verwandten wir bevorzugt die Osteosynthese mit der AO-Platte zur Erzielung einer übungsstabilen Fixation der Fraktur unter Belassung der Prothese. Wir wandten diese Methode bei 13 Hüftpatienten an. Dabei kombinierten wir

in sechs Fällen die Plattenverschraubung mit der Anlagerung eines autologen, corticospongiösen Knochenspans. Indikation dazu waren schlechte biologische Knochenverhältnisse aufgrund lokaler Osteoporose, oder durch Voroperationen bedingter, avaskulärer Knochenabschnitte.
Den Gipsverband als alleinige Therapie verwandten wir einmal, in drei weiteren Fällen wurde er zusätzlich zum operativen Vorgehen eingesetzt, um in Fällen von fortgeschrittener Osteoporose eine vorübergehende Immobilisierung zu erreichen.
Je einmal kamen der Austausch gegen eine Langstielprothese, sowie die Cerclagenversorgung zur Anwendung. Bei zwei Patienten wurden die, ursprünglich nur zur temporären Fixation der Fraktur vor der Plattenverschraubung angebrachten Cerclagen als zusätzliche Stabilisierung belassen. In zwei Fällen von Längsfissuren begnügten wir uns mit einer vorübergehenden Teilentlastung der betroffenen Extremität.

Praedispositionsfaktoren:

Wichtig erschien uns die Analyse unseres Patientengutes hinsichtlich durch den Patienten oder die Operationstechnik bedingter Faktoren, die die aufgetretene Fraktur begünstigt haben könnten. Bei einer Anzahl von Patienten konnten wir mehrere dieser Faktoren in Kombination beobachten.

Deutliche osteoporotische Veränderungen am Femur konnten wir röntgenologisch bei 16 von 22 Patienten mit Hüfttotalendoprothese feststellen.
Eine intraoperative Perforation der Femurkortikalis hatte bei zwei Patienten, eine frühere Femurfraktur bei fünf weiteren vermutlich zu der späteren Fraktur praedisponiert.
Ein erheblich verengter Markkanal erschwerte bei zwei Patienten mit Dysplasiecoxarthrose die Implantation der Femurkomponente und führte im einen Fall eine Perforation, im anderen eine Fraktur herbei.

Besonders bemerkenswert erscheint, daß sich 9 der 22 Frakturen bei oder nach einem Prothesenaustausch ereigneten.
Ein postoperativer Infekt war der Fraktur in zwei Fällen vorangegangen. In zwei weiteren Fällen kam es bei Auswechselung einer gelockerten Prothese zu einer Fraktur mit nachfolgender manifester Infektion. Eine Implantation der Femurkomponente in deutlicher Varusfehlstellung konnten wir in zwei Fällen röntgenologisch feststellen.
Eine erhebliche Übergewichtigkeit wiesen zwei unserer Patienten auf.

Nachuntersuchungsergebnisse bei Hüfttotalendoprothesen:

Von unseren 22 Patienten konnte wir bei 17 eine knöcherne Konsolidierung der Fraktur unter Erhaltung der Endoprothese erzielen, bei fünf Patienten mußten wir uns mit einem Resektionszustand nach Girdlestone zufrieden geben. Die Ursache dafür lag bei drei Patienten in einem ausgedehnten Infekt des Implantationsgebietes. In den beiden anderen Fällen machte der reduzierte Allgemeinzustand eine Verkürzung der Narkose erforderlich. Todesfälle in Verbindung mit Fraktur und Therapie traten nicht auf.
Wir konnten 13 der 22 Patienten mittels Fragebogen und klinischer Funktionsüberprüfung nachuntersuchen (Tab. 2). Der Beobachtungszeitraum bewegte sich zwischen vier Monaten und acht Jahren und betrug im Durchschnitt vier Jahre.

Hinsichtlich der Schmerzhaftigkeit des operierten Gelenkes befragt, gaben sechs Patienten an, keine oder nur geringe, vorübergehende Schmerzen zu verspüren, entsprechend den Graden 5 und 6 nach der Klassifikation von d'Aubigné (3). Fünf Patienten klagten über mittelgradige Schmerzen (Grad 3/4). Zwei Patienten schließlich litten bereits in Ruhe unter heftigen Schmerzen (Grad 1/2). Wir führen dies in Fall 6 auf die noch bestehende Infektion, in Fall 8 auf eine Auslockerung der Gelenkpfanne zurück.

Zur funktionellen Bewertung des betroffenen Gelenkes haben wir in Anlehnung an Shepherd (31) eine Liste mit verschiedenen Tätigkeiten des alltäglichen Lebens erstellt (Tab. 3). Drei der Patienten erreichten mindestens 10 Punkte und sind in Hinsicht auf die fundamentalen Erfordernisse des Alltagslebens relativ wenig eingeschränkt. Als erheblich behindert müssen jene acht Patienten mit einer Punktezahl zwischen 5 und 9 eingestuft werden, während die beiden Patienten mit 0 und 2 Punkten als Pflegefälle angesehen werden müssen.

Die Gesamtbeweglichkeit im Hüftgelenk lag bei unseren Patienten im Bereich zwischen 170 und 230 Grad.

Nach der subjektiven Beurteilung des Operationsresultates befragt, waren drei Patienten mit dem Zustand ihrer Hüfte sehr zufrieden, zwei beurteilten ihn als gut, drei als mäßig, vier als schlecht und eine Patientin als sehr schlecht.

2. Kniestielendoprothesen:

Bei den Knietotalendoprothesen mit Femur- und Tibiastiel verzeichneten wir im Zeitraum von Mai 1968 bis September 1978 an unserer Klinik 142 Implantationen. Wir beobachteten postoperativ drei Frakturen und eine Perforation des Femurschaftes. Tibiafrakturen traten nicht auf (Tab. 4).

An Praedispositionen fanden wir bei zwei cP-Patienten deutliche osteoporotische Veränderungen.
Therapeutisch verwandten wir in zwei Fällen die Osteosynthese mit einer AO-Platte, in den beiden anderen Fällen tauschten wir die Implantate gegen Langstielprothesen aus.

Bei zwei Patienten kam es zu Refrakturen, von denen eine nicht ausgeheilt werden konnte.

Zur Nachuntersuchung erschienen drei Patienten (Tab. 5). Die Ergebnisse waren wenig zufriedenstellend: zwei von ihnen litten beim Gehen unter heftigen Schmerzen im Kniebereich, die dritte Patientin mit einer in Fehlstellung verheilten Refraktur benötigte zwei Krücken, gab jedoch Schmerzfreiheit an.
Bei allen vier Patienten besteht eine erhebliche funktionelle Einschränkung der betroffenen Extremität.

III. DISKUSSION

Von unmittelbarer Bedeutung erscheint in Zusammenhang mit der Totalendoprothetik das Problem der Praedispositionsfaktoren, die sowohl intra-, als auch postoperativ eine Fraktur begünstigen können.Die richtige Einschätzung dieser Faktoren kann eventuell in dem einen oder anderen Fall Frakturen verhindern. Dabei sind einzelne Faktoren nicht so gefährlich, wie das Vorliegen multifaktorieller Praedispositionen.

Den am häufigsten auftretenden Risikofaktor in der höheren Altersgruppe stellt wohl die osteoporotische Umwandlung des Knochens dar. Eine erhebliche Osteoporose, die zum Teil durch eine schmerzbedingte Bewegungsinaktivität mitverursacht sein kann, stellten wir bei 18 von insgesamt 26 Patienten mit Hüft- oder Knieendoprothesen fest.
Bei jüngeren Patienten fanden wir eine deutliche Osteoporose in zwei Fällen von chronischer Polyarthritis mit Corticoidlangzeitbehandlung und bei einem Patienten mit Morbus Bechterew. In Übereinstimmung dazu konstatierte Poss (27) bei Patienten mit rheumatischer Arthritis eine erhöhte Anfälligkeit für intraoperative Frakturen. Im postoperativen Zeitraum wird die Osteoporose zusätzlich verstärkt durch die entlastende Funktion der Prothese und die daraus resultierende, individuell unterschiedlich stark ausgeprägte Spongiosierung der umgebenden Kortikalis (13,14,20,29).

Frakturen und Perforationen der Kortikalis können auch durch veränderte Knochenverhältnisse, wie sie nach früheren Implantationen und Frakturen oft zurückbleiben begünstigt werden. So stellen vorausgegangene Nagelungen von Schenkelhalsfrakturen mitunter eine via falsa für den Prothesenstiel dar, wie dies bei unseren Patienten A.B. (Abb.1) und M.D. der Fall war. Auch Kehr (18) beobachtete in seinem Krankengut fünf intraoperative Perforationen, wovon drei an Patienten mit vorangegangener Schenkelhalsnagelung auftraten.

Ein, die Prothesenimplantation erschwerender, zu enger Markraum kann bei Fällen mit Dysplasiecoxarthrose (Pat.: I.G. (Abb. 2), E.W.) gefunden werden.
Ebenso verursachen frühere Operationen, im besonderen intertrochantere Osteotomien, oft eine Verengung und Sklerosierung des Markkanales (Pat.: E.W.) und machen neben der Anpassung des Prothesenstiels zusätzlich eine Aufbohrung des Markraumes erforderlich.
Alte Frakturen im coxalen und subtrochanteren Femurbereich bedingen zuweilen Veränderungen und Schädigungen des knöchernen Implantatlagers und begünstigen nachfolgende Frakturen, wie wir bei vier Patienten beobachten konnten (Pat.: L.H., I.K., K.S., O.B.). In einem Fall war die Refraktur operationstechnisch mitbedingt, da der neue Frakturspalt exakt durch den Schraubenkanal einer zurückgelassenen Osteosyntheseschraube verlief (Pat.: L.H.)

Aus der Tatsache, daß von 22 in unserem Krankenbestand beobachteten Femurfrakturen 9 bei oder nach einem Prothesenaustausch auftraten, läßt sich das hieraus resultierende erhöhte Risiko erkennen. Insbesondere erweist sich die vollständige Entfernung des alten Zementköchers aus dem Knochenschaft zuweilen als schwierig und macht eine ventrale Fensterung der Kortikalis notwendig. Diese muß, ebenso wie die akzidentelle Kortikalisperforation als mögliche S o l l b r u c h s t e l l e angesehen werden, weshalb die Überbrückung des knöchernen Defektes mit einer Langstielprothese erwogen werden sollte.

Die gefährlichste Komplikation der Endoprothetik stellt die tiefe Infektion des Implantationsgebietes dar. Die entstehende Knochennekrose führt unvermeidlich zu einer hochgradigen Auslockerung der Prothese und durch die fortschreitende Zerstörung des Knochens zu einer deutlichen Frakturneigung.
In unserem Krankenbestand beobachteten wir vier tiefe Infekte in Zusammenhang mit Femurfrakturen. Bei drei dieser Patienten waren dem Auftreten der Infektion bereits wiederholte Eingriffe am betroffenen Gelenk vorausgegangen. Aufgrund der ausgedehnten Knochendestruktion mit oft nur papierdünner Kortikalis im Bereich des Implantatlagers, blieb als ultima ratio, einerseits

wegen der erhöhten Bruchgefahr, andererseits um den oft chronischen Infekt zur Ausheilung zu bringen, nur noch der Resektionszustand mit temporärer Spül-Saug-Drainage (Pat.: I.K., E.R., M.D., J.F.).
Die Beobachtung, daß Mehrfacheingriffe, insbesondere bei Verwendung von Metallimplantaten, ein deutlich erhöhtes Infektionsrisiko bedingen, wird in der Literatur bestätigt (27,34,38).
Durch den Einsatz der Prothese veränderte biomechanische Verhältnisse bezüglich Krafteinleitung führen zu vermehrter und unphysiologischer Belastung des knöchernen Implantatlagers (7,32). Dies ist insbesondere dann zu erwarten, wenn die Prothese in einer deutlichen Varusposition bezüglich der Längsachse des Knochenschaftes eingesetzt wurde, wie es bei zwei unserer Patienten, deren Erstimplantation an einer auswärtigen Klinik erfolgte der Fall war (Pat.: L.H., C.R.). Biomechanische Versuche ergaben bei Implantation in Varusstellung eine deutliche Erhöhung der angreifenden Biegemomente mit Rißbildungen im Zement und Prothesenstielbrüchen, sowie Frakturen als möglichen Folgen (22).

Als wichtige Praedispositionsfaktoren gelten weiterhin ein überhöhtes Körpergewicht, wie es zwei unserer Patienten aufwiesen, sowie eine gelegentlich beobachtbare körperliche Überaktivität von endoprothetisch versorgten und dadurch schmerzfrei gewordenen Patienten.

Das therapeutische Spektrum umfaßt neben der konservativen Behandlung im Gipsverband und Extension die verschiedenen operativen Wege, wie Austausch gegen eine Langstielprothese, Cerclage und Plattenosteosynthese mit oder ohne Knochenspananlagerung. Von Bedeutung bei der Wahl des Verfahrens sind das Alter des Patienten, Begleiterkrankungen, sowie frakturspezifische Details wie Lokalisation und Verlauf der Fraktur und die Beschaffenheit des umgebenden Knochens.

Die konservative Frakturbehandlung ist mit den bekannten Komplikationen der langandauernden Immobilisierung im höheren Alter verbunden.
Von vornherein ausgeschlossen bleibt sie, wenn es zu einer Interposition von Zementteilen in den Frakturspalt gekommen ist. Mehrere Autoren befürworten die konservative Therapie mit der Begründung, Knochen und Periost vor zusätzlichen traumatisierenden Eingriffen zu schützen (21,30).

Wir führten die konservative Therapie nur in einem Fall, bei einer 34jährigen Patientin durch (Pat.: M.A.) und erzielten einen sehr guten Erfolg. In diesem Fall waren die Risiken in Hinblick auf die längere Ruhigstellung im Beckengips gering.

Im Falle von Infraktionen und Fissuren, gesichert mittels Röntgenaufnahmen in drei Ebenen ist zunächst durch Bettruhe mit anschließend konsequenter Entlastung durch Gehstützen für einen Zeitraum von 6 - 12 Wochen eine Ausheilung der Fraktur möglich, wie wir bei zwei unserer Patienten (Pat.: J.F., M.H.) beobachteten.
Die Versorgung der Fraktur mit Drahtcerclagen bietet den Vorteil einer gegenüber anderen Eingriffen verkürzten Operationszeit. Für dieses Verfahren kommen jedoch nur längs verlaufende Spiralbrüche und Infraktionen in Betracht, wobei einwandfreier Knochenkontakt im Frakturbereich eine conditio sine qua non darstellt. Oft kann dennoch keine sichere Übungsstabilität erreicht werden, weshalb eine zusätzliche Gipsimmobilisierung erforderlich wird. Die alleinige Cerclagenversorgung wandten wir mit Erfolg bei ei-

ner Längsfraktur an (Pat.: I.G. (Abb.2)). In zwei weiteren Fällen verwandten wir sie als zusätzliche Stabilisierungshilfe (Pat.: E.v.G., M.S. (Abb.3)).

Auf dem Prinzip der Fixation einer Fraktur mittels Markraumschienung beruht die Verwendung von Langstielprothesen. Neben ihrer Anwendung zur Überbrückung von Kortikalisdefekten, wie sie auch in der Literatur empfohlen wurde (21,30), ist die Langstielprothese indiziert bei ungünstigen Knochenverhältnissen im subtrochanteren Bereich, wenn es gilt eine feste Verankerung der Prothese im noch gesunden, mittleren Schaftbereich zu erzielen. Dies war der Fall bei zwei unserer Patienten mit Kniestielendoprothese (Pat.: A.H., H.K.). Daneben verwandten wir die Langstielprothese, kombiniert mit Cerclagen, bei einer Patientin mit Hüftendoprothese, bei der die ungünstige Lage des Frakturspaltes die Anbringung der Schrauben zur Plattenosteosynthese sehr erschwert hätte (Pat.: M.S. (Abb. 3)).
Die Nachteile bestehen in der, insbesondere bei Querfrakturen nur unsicheren Rotationsstabilität. Ferner ist aufgrund der sich weit nach distal erstreckenden Zementmengen eine Auswechslung oder Entfernung wegen der drohenden Gefahr von Spontanfrakturen sehr erschwert.
Der Literatur zufolge wird die Langstielprothese besonders von amerikanischen Autoren häufig zur Frakturtherapie angewandt (24,26,30,33,35).

Aufgrund der Ergebnisse unserer Nachuntersuchung besteht in den meisten Fällen die Therapie der Wahl in der Fixation der Fraktur mittels einer langen AO-Osteosyntheseplatte, wie wir sie bei insgesamt 15 Patienten durchführten (Abb.1). Damit wird kein belastungs-, jedoch sofort ein ausreichend übungsstabiler Zustand erreicht. Bei ungestörtem intra- und postoperativem Verlauf kann nach 2-3 Tagen mit der krankengymnastischen Übungsbehandlung begonnen werden. Nach etwa 2 Wochen kann der Patient unter Entlastung des betroffenen Beines aufstehen. Eine verbesserte Fixation bei dünner und osteoporotischer Kortikalis kann durch die Verwendung von Spongiosaschrauben und Knochenzement im Sinne einer Verbundosteosynthese erreicht werden.

Bei extremer Osteoporose erscheint es ratsam von einer Frühmobilisation abzusehen, da die erhebliche Gefahr eines Ausrisses der Platte mit nachfolgender Refraktur besteht, wie wir in einem Fall beobachten mußten (Pat.: B.J.). Stattdessen sollte im Gipsverband eine weitgehende Konsolidierung der Fraktur abgewartet werden. Abgesehen von zwei Fällen, in denen eine tiefe Infektion die Entfernung der Prothese notwendig machte, gelang uns mit der Plattenosteosynthese in den restlichen 13 Fällen eine knöcherne Konsolidierung der Fraktur unter Erhaltung der Endoprothese. Auch in der Literatur wird über gute Ergebnisse mit der Plattenosteosynthese berichtet (8,19,23,28,29,34,37).

Bei dem häufig durch die Endoprothetik vorgeschädigten Knochen kann es aufgrund verzögerter Knochenheilung zu einem Plattenermüdungsbruch kommen, wie wir in zwei Fällen beobachten konnten (Pat.: B.J., C.R.).
Wir führen daher seit einigen Jahren bei ungünstigen biologischen Knochenverhältnissen zusätzlich zur Plattenverschraubung eine autologe, kortikospongiöse Knochenspananlagerung aus dem Darmbeinkamm durch (Abb.1). Diese Revitalisierung des Knochens wandten wir in Verbindung mit der Plattenosteosynthese bei sieben Patienten an und erzielten in allen Fällen eine knöcherne Konsolidierung der Fraktur.
Einige Autoren, die ebenfalls diese Methode beschreiben, verwandten sie nachträglich bei verzögerten Heilungsverläufen und verzeichneten in den meisten Fällen ebenfalls gute Ergebnisse (1,30,35).

Im Falle, daß keine der bisher angegebenen Methoden zum Ziel führt, bleibt schließlich als ultima ratio die a p p a r a t i v e V e r s o r g u n g mit einem entlastenden Gehapparat, die, wie das Beispiel unserer Patientin M.K. zeigt, letztlich ebenfalls zu einer Ausheilung der Fraktur führen kann.

Nr.	Name, Geschlecht, Alter bei Erstimplant	Indikation	Ätiologie d.Fraktur	praedisp. Faktoren	Frakturtyp	Therapie	Resultat	Nachuntersuchungszeit
1	M.A. w. 34	Dysplasie-coxarthrose	intraop.	Osteoporose	Längsfraktur	BBF-Gips	konsolid.	7 a
2	A.B. w. 67 (Abb.1)	posttraum. Hüftkopfnekrose	Trauma	i.op.Perforation Proth.wechsel	Querfraktur	AO-Platte, Span, Induktionsspule	konsolid.	1 a
3	I.G. w. 49 (Abb.2)	Dysplasie-coxarthrose	intraop.	-	Längsfraktur	Cerclagen	konsolid.	6 a
4	M.H. w. 73	Coxarthrose	intraop.	Osteoporose	Perforat. u.Längsfissur	6 Wochen Teilbelastung	konsolid.	6 m
5*	L.H. w. 73	Coxarthrose	spontan	Osteoporose, Varusposit., alte Fraktur	Querfraktur	AO-Platte, Span, Induktionsspule, 6 Wo. BBF-Gips	konsolid.	4 a
6	I.K. w. 40	Dysplasie-coxarthrose	spontan, Refraktur	Infekt., Osteoporose, alte Frakt., Proth.wechsel	Längsfraktur	Spongiosaschrauben, Span, Indukt.spule Gipshose	Resektion, chron. Infektion	3 a
7	B.P. w. 64	Coxarthrose	Trauma	Osteoporose, Adipositas, Proth.wechsel	Schrägfraktur	AO-Platte, Span	konsolid.	2,5 a

Nr.	Name, Geschlecht, Alter bei Erstimplant	Indikation	Ätiologie d.Fraktur	praedisp. Faktoren	Frakturtyp	Therapie	Resultat	Nachuntersuchungszeit
8	S.P. m. 60	Coxarthrose	Trauma	-	Trümmerfraktur	AO-Platte	konsolid.	6,5 a
9*	C.R. w. 51	idiopath. Hüftkopfnekr. bds.	Trauma	Adipositas Varusposit. alte Fraktur	Querfr. mit Plattenbruch	AO-Platte, Span	konsolid.	2,5 a
10	E.R. w. 57	Coxarthrose	intraop.	Proth.wechsel	Längsfraktur	AO-Platte, nach Resektion Gehapparat	Refraktur Infektion, Resektion, konsolid.	5 a
11	K.S. w.74	Coxarthrose	Trauma	Osteoporose, alte Fraktur	Längsfraktur	AO-Platte, Span	konsolid.	8 m
12	M.V. w. 62	Coxarthrose	intraop.	Osteoporose, Prothesenwechsel	Schrägfraktur	BBF-Gips, später Span, Induktionsspule	konsolid.	5 a
13	E.W. w. 39	Dysplasiecoxarthrose, enchondr. Dysostose	spontan	Osteoporose, Valgisierungsosteotomie i.op.Perforation, Markraumenge	Schrägfraktur	AO-Platte	konsolid.	8 a

Nr.	Name, Geschlecht Alter bei Erstimplant	Indikation	Ätiologie d.Fraktur	praedisp. Faktoren	Frakturtyp	Therapie	Resultat	Nachuntersuchungszeit
14*	O.B. w. 69	Coxarthrose	spontan	Osteoporose, alte Fraktur bei Proth.wechsel	Querfr.	AO-Platte	konsolid.	3 a
15*	M.D. w. 72	posttraum. Hüftkopfnekrose	intraop.	Osteoporose, alte Nagelung, Proth.wechsel	Schrägfraktur	AO-Platte	Infektion Resektion konsolid.	3 a
16*	A.E. w. 67	Coxarthrose	Trauma	-	Trümmerfraktur	AO-Platte Span	konsolid.	7 m
17	J.F. m. 26	Coxarthritis bei Mb. Bechterew	intraop.	Osteoporose, Proth. wechsel, Infektion	Längsfissur	Teilentlastung	konsolid.	4 a
18	E.v.G m.62	Schenkelhalsfraktur	Trauma	Osteoporose	Längsfraktur	AO-Platte, Cerclagen	konsolid.	1 a
19*	B.J. w. 71	Coxarthrose	intraop-	Osteoporose	Schrägfraktur	Resektion AO-Platte	Resektion konsolid.	5 a
20	K.L. m. 52	idiopath. Hüftkopfnekr. bds.	Trauma	Osteoporose	Längsfrakur	AO-Platte	konsolid.	2 a
21*	M.S. w. 68 (Abb.3)	Coxarthrose	Trauma	Osteoporose	Längsfraktur	Langstielproth., Cerclagen	konsolid.	5 m

Nr.	Name, Geschlecht	Indikation	Ätiologie d.Fraktur	praedisp. Faktoren	Frakturtyp	Therapie	Resultat	Nachuntersuchungszeit
22*	Z.S. w. 65	Coxarthrose	intraop.	Osteoporose, Proth. wechsel	Schrägfraktur	Resektion und AO-Platte wegen Narkosezwischenfall	Resektion konsolid.	8m

Tabelle 1: Übersicht der Femurfrakturen bei und nach Hüfttotalendoprothesen
(* = Erstimplantation erfolgte alio loco)

Nr.	Name	NU-Zeit	Schmerz (nach d'Aubigné)	Funktion (nach Tab.3)	Hilfsmittel beim Gehen	Patientenurteil
1	M.A.	7a	6	11	-	gut
2	A.B.	1a	5	6	1 Stock	mäßig
3	I.G.	6a	5	12	-	gut
4	M.H.	6m	6	9	1 Stock	gut
5	L.H.	4a	3	5	1 Krücke	gut
6	I.K.	3a	1	0	2 Krücken	schlecht
7	B.P.	2,5a	5	10	-	mäßig
8	S.P.	6,5a	2	2	2 Krücken	schlecht
9	C.R.	2,5a	4	8	1 Krücke	mäßig
10	E.R.	5a	4	6	1-2 Krücken	schlecht

Nr.	Name	NU-Zeit	Schmerz (nach d`Aubigné)	Funktion (nach Tab.3)	Hilfsmittel beim Gehen	Patienturteil
11	K.S.	8m	4	6	2 Krücken	schlecht
12	M.V.	5a	5	8	1 Stock	gut
13	E.W.	8a	3	7	2 Krücken	schlecht

Tabelle 2: Nachuntersuchungsergebnisse der Patienten mit Hüfttotalendoprothese

Tätigkeit	Punkte		
	leicht	schwierig	unmöglich
Strümpfe anziehen	2	1	0
Treppensteigen	2	1	0
Toilettenbenutzung	1	0	0
Baden	3	1	0
Haushaltsarbeit	2	1	0
längere Gehstrecke	2	1	0

Tabelle 3: Bewertung der funktionellen Beweglichkeit (modifiziert nach Shepherd (31)).

Nr.	Name, Geschlecht	Indikation	Ätiologie d.Fraktur	praedisp. Faktoren	Frakturtyp	Therapie	Resultat	NU-Zeit
23	A.H. w.59	Gonarthrose	spontan	-	Perforation	Langstielprothese	konsolid.	2 a
24	H.K. m 61	cP-Gonarthrose	spontan	Osteoporose	Längsfraktur	Langstiel-Femurteil	Refraktur-Gehapparat, erneut Refraktur - Rollstuhl	5 a
25	M.K. w. 56	cP-Gonarthrose	spontan	Osteoporose	Querfraktur	AO-Platte Span nach Refraktur Gehapparat	Refraktur mit Plattenausriß 3m postop. konsolid.	2 a
26*	M.Kü.m 53	Gonarthrose	Trauma	-	Schrägfraktur	AO-Platte	konsolid.	3 a

Tabelle 4: Übersicht der Femurfrakturen bei und nach Knietotalendoprothesen
(* = Erstimplantation erfolgte alio loco)

Nr.	Name	NU-Zeit	Schmerz (nach d`Aubigné)	Funktion (nach Tab.3)	Hilfsmittel beim Gehen	Patientenurteil
23	A.H.	2a	2	7	1 Stock	mäßig
25	M.K.	1,5a	6	5	2 Krücken	sehr gut
26	M.Kü.	3a	2	8	1 Stock	schlecht

Tabelle 5: Nachuntersuchungsergebnisse der Patienten mit Kniestieltotalendoprothese.

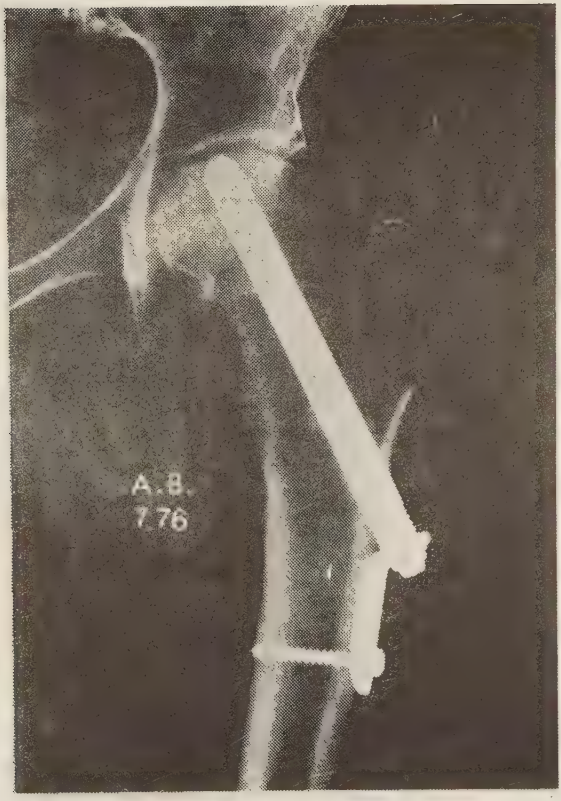
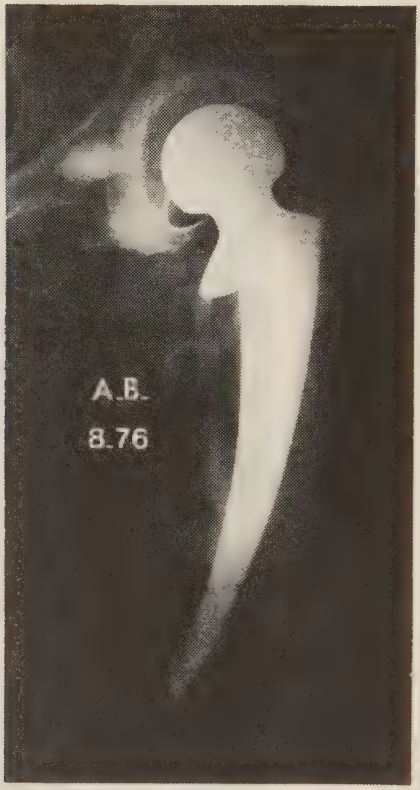


Abb.1: Patientin A.B.:
a) Lamellennagel nach Schenkelhalsfraktur, Perforation des Nagels in den Gelenkspalt



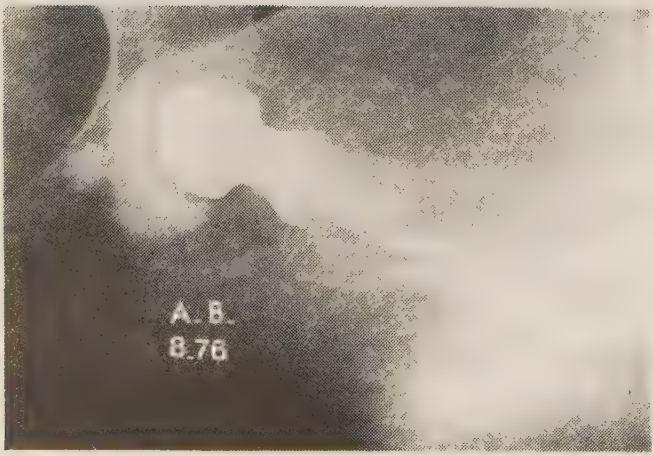
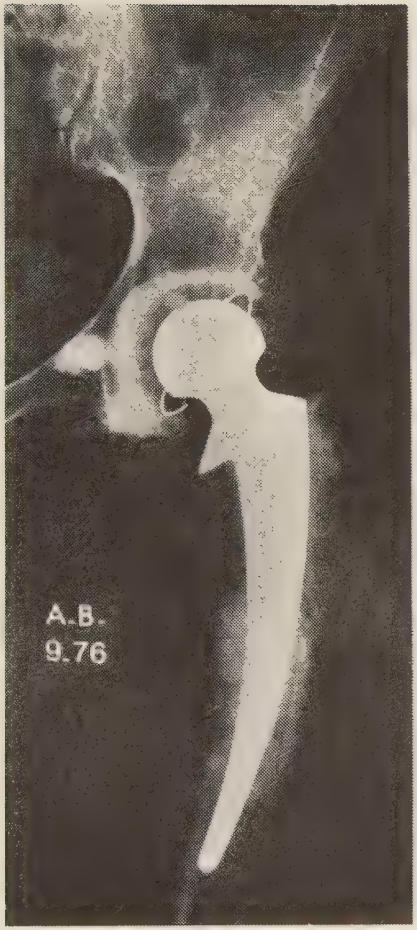


Abb.1:
b,c) Totalendoprothese, Intraoperative Perforation



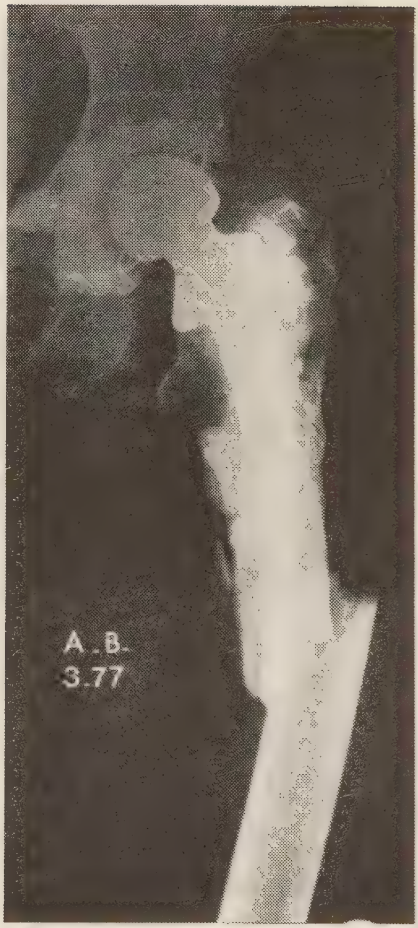


Abb.1:

d) Zustand nach Korrektur des Prothesensitzes

e) Fraktur nach Sturz auf die Hüfte

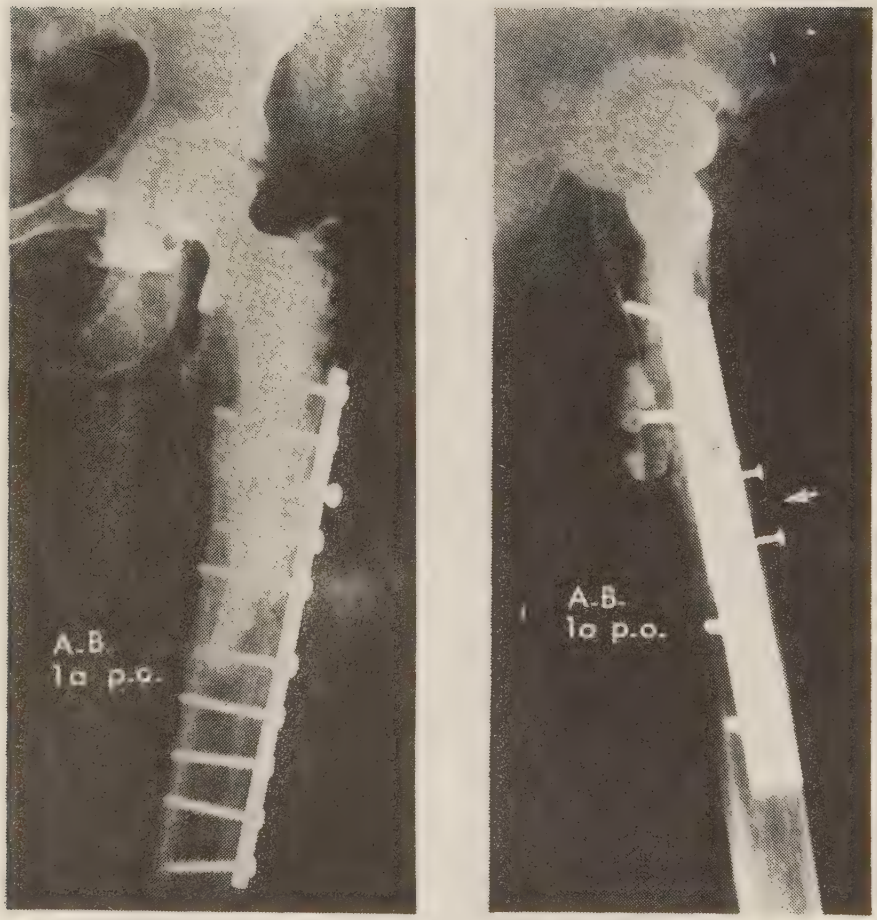


Abb.1:

f,g) Zustand 1 Jahr nach Versorgung mit 10-Loch AO-Platte, autologer Spanplastik (Pfeil) und Induktionsspule; Fraktur knöchern konsolidiert

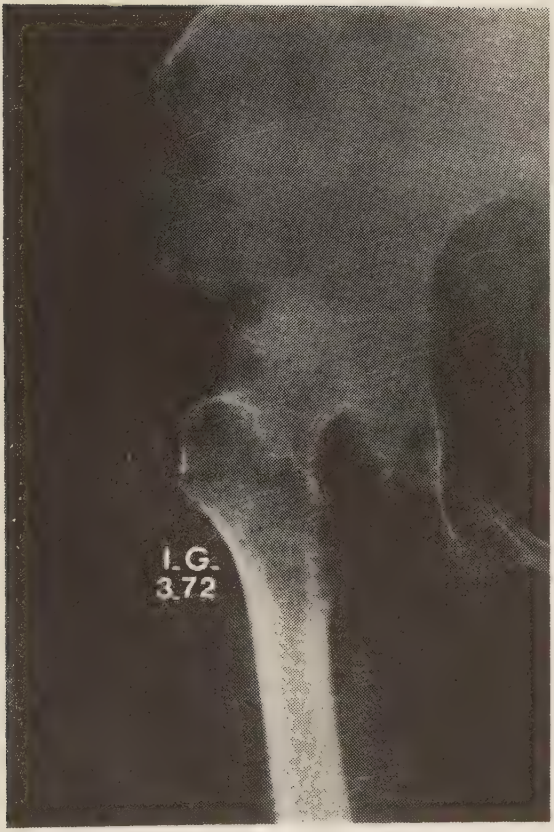


Abb. 2: Patientin I.G.
a) Coxarthrose bei Coxa valga

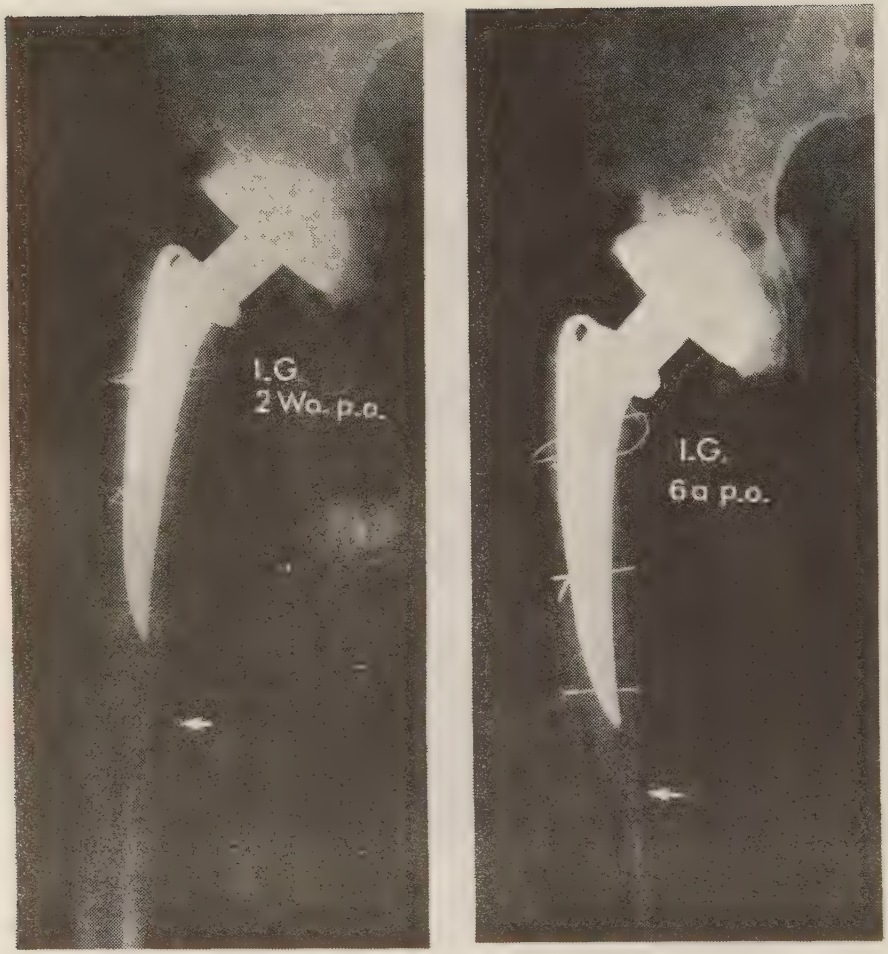


Abb.2:

b) intraoperative Längsfraktur (Pfeil) bei Implantation einer Huggler-Weber Prothese, Fixation mit 3 Cerclagen

c) Nachuntersuchung 6 Jahre nach Operation:Fraktur konsolidiert, Patientin belastet beschwerdefrei

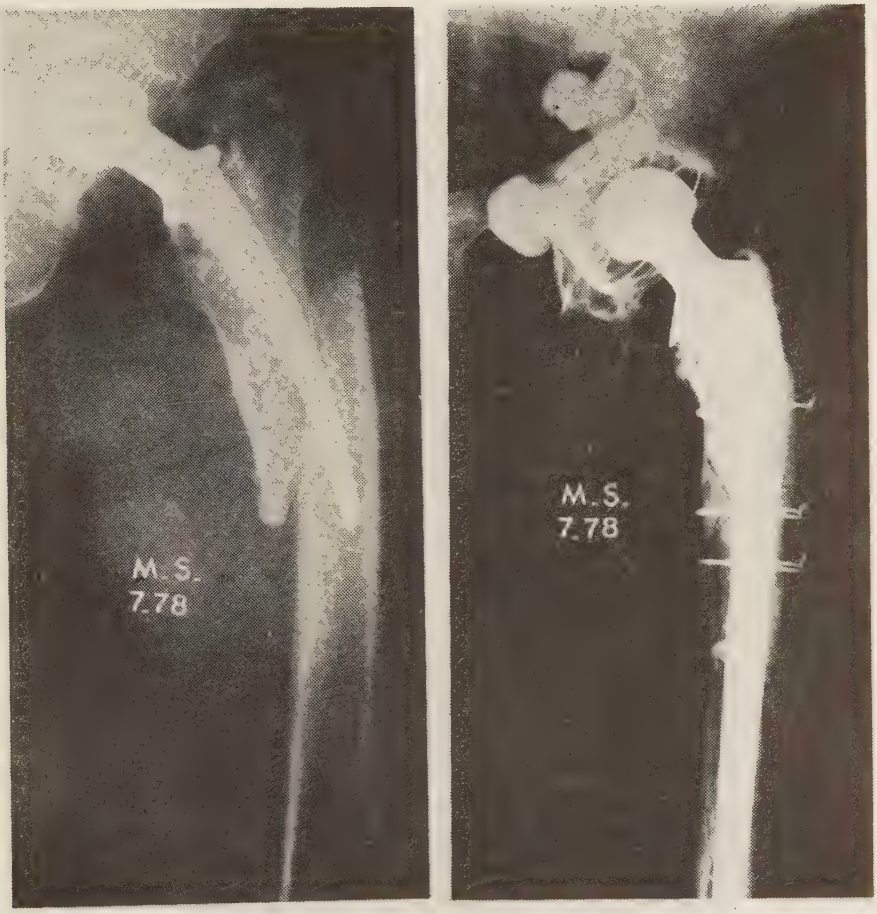


Abb. 3: Patientin M.S.

a) Femurfraktur bei Sturz in Kellerschacht bei liegender Totalendoprothese

b) Frakturversorgung mit Aesculap-Langschaftprothese und Fixation mit 3 Cerclagen

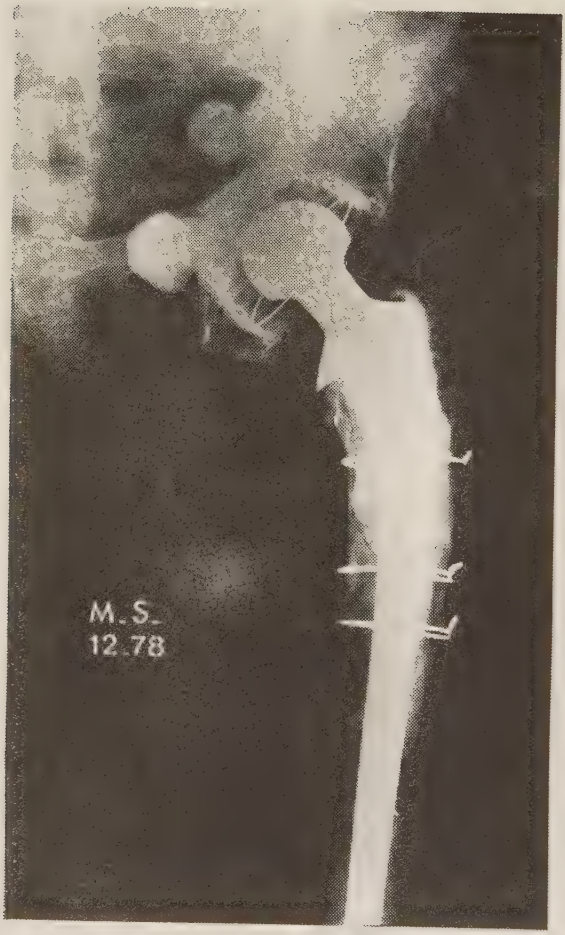


Abb. 3:

c) Zustand 5 Monate nach Operation:
beginnender Durchbau der Fraktur

VI. ZUSAMMENFASSUNG

In unserem Krankenbestand traten bei Patienten mit Hüfttotalendoprothesen in etwa 1% aller Fälle Frakturen auf, bei Patienten mit Knie-Scharnierendoprothesen lag diese Quote bei etwa 3%.

Durch eine Reihe patientenbedingter, oder durch die Operationstechnik verursachter Faktoren kann die Entstehung von Frakturen intra- wie postoperativ begünstigt werden.

Zu den patientenbedingten Praedispositionsfaktoren zählen in erster Linie eine fortgeschrittene Osteoporose, implantationserschwerende Markraumengen, sowie frühere Frakturen, Osteotomien oder Implantationen in dem betroffenen Gebiet.
Frakturbegünstigend wirken sich auch Übergewicht und übersteigerte körperliche Aktivität des Patienten aus.

Von der Operationstechnik abzuleitende Praedispositionsfaktoren sind Kortikalisdefekte, die akzidentell bei der Implantation auftreten oder beim Prothesenwechsel gesetzt werden können.
Eine Implantation des Prothesenstiels in deutlicher Varusstellung kann zu Auslockerung mit Prothesenstielbruch oder Femurfraktur führen.
Ein erhebliches Problem bilden infektiös gelockerte Prothesen, bei denen nicht selten ein Resektionszustand hergestellt werden muß.
Die Kombination patientenbedingter Risikofaktoren, wie Osteoporose und Adipositas mit zu brüsken Luxationsmanövern bei der Implantation kann intraoperative Frakturen zur Folge haben.
Es stehen verschiedene Behandlungsmethoden zur Auswahl, die zum Teil kombinierbar sind.

Die alleinige konservative Therapie führen wir wegen der Komplikationsmöglichkeiten bei dem vorwiegend älteren Patientengut nur bei Infraktionen mit Gipsruhigstellung und anschließender Teilbelastung durch. Die operative Versorgung mit Cerclagen ist eventuell bei längsverlaufenden und Spiralfrakturen indiziert. Die

Langstielprothese kann zur Überbrückung von Perforationen und vorgeschädigten Knochenbereichen verwendet werden.

Als Methode der Wahl erscheint uns aufgrund unserer Nachuntersuchungsergebnisse die operative Versorgung der Fraktur mittels einer langen AO-Platte, die bei ungünstigen knöchernen Verhältnissen im Frakturbereich mit einer autologen, corticospongiösen Knochenspanverpflanzung kombiniert werden kann.
Eine grundsätzliche Entfernung der Platte nach Ausheilung der Fraktur halten wir für problematisch. Fallweise Entscheidung ist notwendig.

VII LITERATURVERZEICHNIS

1) Ali Khan, M.A., O`Driscoll, M.: Fractures of the Femur During Total Hip Replacement and their Management.
J. Bone Jt. Surg. 59 B, 36-41 (1977)

2) Arden, G.P.: Total Knee Replacement.
Clin. Orthop. 94, 92-103 (1973)

3) Aubigné, de R.M., Postel, M.: Functional Results of Hip Arthroplasty with Acrylic Prostheses.
J. Bone Jt. Surg. 36 A, 451-475 (1954)

4) Brady, T.A., Garber, J.N.: Knee Joint Replacement Using Shiers Knee Hinge.
J.Bone Jt.Surg. 56 A, 1610-1614 (1974)

5) Buchholz, H.W., Noack, G.: Results of the Total Hip Prosthesis Design "St.Georg".
Clin. Orthop. 95, 201-210 (1973)

6) Deburge, A.: Guepar Hinge Prosthesis.
Clin. Orthop. 120, 47-53 (1976)

7) Diehl, K.: Knochenbeanspruchung und Knochenumbau bei der Alloarthroplastik des coxalen Femurendes mit Zementverankerung.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 83, 9-28 (1975)

8) Diehl, K.: Festigkeitsuntersuchungen von Unterschenkelosteosynthesen.
Arch. orthop- Unfall-Chir. 82, 205-216 (1975)

9) Engelbrecht, E., Siegel, A., Röttger, J., Buchholz, H.W.: Statistics of Total Knee Replacement: Partial and Total Knee Replacement, Design St. Georg. Clin.Orthop. 120, 54-64 (1976)

10) Evarts, C.M., de Haven, K.E., Nelson, C.L., Collins, H.R.: Interim Results of Charnley-Müller Total Hip Arthroplasty. Clin. Orthop. 95, 193-200 (1973)

11) Freeman, P.A., Lee, P., Bryson, T.W.: Total hip joint replacement in osteoarthritis and polyarthritis. Chlin. Orthop. 95, 224-230 (1973)

12) Hansen, B.R.: Femoral Fractures after Moore Arthroplasty. Acta orthop. scand. 44, 509-515 (1973)

13) Huggler, A.: Die Alloarthroplastik des Hüftgelenkes mit Femurschaft- und Totalendoprothese. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1968, S. 63

14) Huggler, A., Jakob, H.A.C., Schreiber, A.: Biomechanische Analyse der Lockerung von Femurprothesen. Arch. orthop. Traumat. Surg. 92, 261-272 (1978)

15) Johnston, R.C.: Clinical follow-up of total hip replacement. Clin. Orthop. 95, 118-126 (1973)

16) Jones, G.B.: Total knee replacement - the Walldius hinge Clin. Orthop. 94, 50-57 (1973)

17) Kavlie, H., Sundal, B.: Primary arthroplasty in femoral neck fractures Acta orthop. scand. 45, 579-590 (1974)

18) Kehr, H.: Ergebnisse und Erfahrungen bei Hüftgelenksplastiken mit Totalprothesen.
Mschr. Unfallheilk. 76, 49-60 (1973)

19) Leinbach, J.S., Barlow, F.A.: 700 total hip replacements.
Clin. Orthop. 95, 174-192 (1973)

20) Matter, P., Brennwald, J., Perren, S.M.: Knochenumbau bei der Druckplattenosteosynthese.
Med. orthop. Techn. 94, 61-64 (1974)

21) McElfresh, E.C., Coventry, M.B.: Femoral and pelvic fractures after total hip arthroplasty.
J.Bone Jt. Surg. 56 A, 483-492 (1974)

22) Müller, M.E.: Total hip prostheses.
Clin. Orthop. 72, 46-68 (1970)

23) Müller, M.E.: Der derzeitige Stand der Totalendoprothese des Hüftgelenkes.
Z. Orthop. 112, 933-938 (1974)

24) Nolan, D.R., Fitzgerald, R.H.jr., Beckenbaugh, R.D., Coventry, M.B.: Complications of total hip arthroplasty treated by reoperation.
J.Bone Jt. Surg. 57 A, 977-981 (1975)

25) Phillips, H., Taylor, J.G.: The Walldius hinge arthroplasty
J.Bone Jt. Surg. 57 B, 59-62 (1975)

26) Picard, J.J., Sabatier, J.: Etude sur une série homogène de 500 Prothèses totales de Hanche entièrement métalliques.
Rev. chir. orthop. 59, suppl. 1, 237-247 (1973)

27) Poss, R., Ewald, F.C., Thomas, W.H., Sledge, C.B.: Complications of total hip replacement arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis.
J.Bone Jt. Surg. 58 A, 1130-1133 (1976)

28) Reichelt, A., Riedl, K.: Mehrfachoperationen nach Totalalloarthoroplastiken des Hüftgelenkes.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 79, 29-43 (1974)

29) Rosemeyer, B., Jäger, M., Witt, A.N.: Femurfrakturen bei Totalendoprothesen.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 76, 40-53 (1973)

30) Scott, R.D., Turner, R.H., Leitzes, S.M., Aufranc, O.E.: Femoral fractures in conjunction with total hip replacement.
J.Bone, Jt. Surg. 57 A, 494-501 (1975)

31) Shepherd, M.M.: Assessment of function after arthroplasty of the hip.
J.Bone Jt. Surg.: 36 B, 567-577 (1954)

32) Tönnis, D., Asai, H.: Untersuchungen über die Lockerungsrate verschiedener Hüftgelenksprothesen und unterschiedlicher Halslängen.
Arch.orthop. Unfall-Chir. 86, 317-332 (1976)

33) Weigert, M., Viernstein, K.: Ergebnisse und Komplikationen nach Endoprothesenoperationen an der Hüfte.
Z.Orthop. 106, 122-129 (1969)

34) Weigert, M., Friedebold, G., Klems, H.: Fehler und Gefahren beim totalen Hüftgelenksersatz.
Z.Orthop. 109, 659-676 (1971)

35) Whittaker, R.P., Sotos, L.N., Ralston, E.L.: Fractures of the femur about femoral endoprostheses.
J.Trauma Vol. 14, No. 8, 675-694 (1974)

36) Wilson, F.C., Venters, G.C.: Results of knee replacement with the Walldius prosthesis.
Clin. Orthop. 120, 39-46 (1976)

37) Witt, A.N., Hackenbroch jr., M.H., Hepp, W.R.: Zur Operationstechnik bei Grenzindikationen der Hüftarthroplastik mit Totalprothesen.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 69, 148-162 (1970)

38) Witt, A.N., Hackenbroch jr., M.H., Hepp, W.R.: Die Implantation von Totalendoprothesen am Hüftgelenk unter erschwerten lokalen Bedingungen.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 72, 289-304 (1972)

39) Wolf, L.: Erfahrungen bei 77 Hüftgelenksprothesenwechseln.
Z.Orthop. 116, 248-254 (1978)

Für die Überlassung des Themas und die Beratung während meiner Arbeit danke ich recht herzlich Herrn Professor Dr. M. Jäger. Ebenso danke ich Herrn Dr. H.H. Springer von der Orthopädischen Universitätsklinik München für seine freundliche Unterstützung bei meiner Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 7. März 1955 wurde ich in München geboren. Meine Eltern sind der Studiendirektor Fritz Irgang und seine Ehefrau Dr. med. Marianne Irgang, geb. Prokop.

Von 1961-65 absolvierte ich die Grundschule in Geretsried/Obb. Danach durchlief ich von 1965-74 den neusprachlichen Zweig des Gymnasiums in Icking/Obb. und legte dort 1974 das Abitur ab. Im gleichen Jahr begann ich das Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Im Frühjahr 1981 legte ich dort das medizinische Staatsexamen ab.